CENTRO REGIONALE PER LA SPERIMENTAZIONE
AGRARIA PER IL FRIULI-VENEZIA GIULIA

STUDIO PEDO-AGRONOMICO DEL TERRITORIO DEL COMUNE DI BASILIANO

G. MICHELUTTI, S. MENEGON, A. DELUISA,
M. TACCHEO BARBINA e R. MONDINI

Pozzuolo del Friuli

- settembre 1992 -

CENTRO REGIONALE PER LA SPERIMENTAZIONE
AGRARIA PER IL FRIULI-VENEZIA GIULIA

STUDIO PEDO-AGRONOMICO DEL TERRITORIO DEL COMUNE DI BASILIANO

G. MICHELUTTI, S. MENEGON, A. DELUISA,
M. TACCHEO BARBINA e R. MONDINI

Pozzuolo del Friuli

- settembre 1992 -

INDICE

1. INTRODUZIONE

La diffusa preoccupazione odierna sulla sorte dei terreni agricoli spinge sempre più i responsabili del patrimonio pubblico ad impegnarsi affinché il terreno agrario, bene di primaria importanza, non venga sottratto indiscriminatamente alla sua naturale destinazione.

L'opinione pubblica, in questi ultimi tempi, ha dimostrato una spiccata sensibilità ai temi legati alla conservazione delle risorse naturali ed alla tutela dell'ambiente e questo fa ben sperare anche per i territori destinati all'agricoltura che non possono essere continuamente sacrificati all'incontrollato dilagare della "civiltà del cemento".

Questa consapevolezza, circa l'importanza delle aree rurali, ha portato anche ad una rivalutazione dell'attività agricola che oggi ha una dignità pari a quella di altre professioni.

Il rinnovato interesse per le zone rurali ha incoraggiato interventi ed iniziative finalizzati a salvare e valorizzare le terre migliori.

Gli orientamenti di gestione e pianificazione territoriale, per essere efficaci, non possono prescindere da una approfondita conoscenza delle caratteristiche fisico-chimiche del territorio che sono correlate con le potenzialità produttive dei terreni.

Conscia dell'importanza che riveste la conoscenza del territorio nelle scelte di pianificazione, l'Amministrazione del comune di Basiliano ha incaricato il Centro Regionale per la Sperimentazione Agraria di effettuare il presente studio pedo-agronomico che si prefigge di esaminare i dati emersi dai rilievi di campagna e dalle analisi di laboratorio, di esprimere delle valutazioni sul territorio e di ricavare una sintesi.

Le informazioni raccolte sul territorio riguardano, oltre ai parametri chimico-fisici che consentono di valutare la fertilità dei terreni, il contenuto di metalli pesanti e i residui di diserbanti.

2. CARATTERIZZAZIONE PEDOLOGICA

Il territorio comunale si estende per una superficie di circa 4.293 ha ed è completamente pianeggiante ad eccezione dei terrazzi sopraelevati rispetto al livello generale della pianura che si rinvengono a Variano e a Orgnano.

La pianura è stata costruita sotto l'azione delle correnti fluvio-glaciali che si riversarono sul piano, in modo particolare durante l'ultima glaciazione del Würmiano.

Il materiale alluvionale, abbandonato sul piano dalle correnti fluvio-glaciali, subì in seguito l'azione degli agenti atmosferici che determinarono in superficie una profonda scomposizione dell'originario materiale accumulato, tale da lasciare uno strato di terreno rossastro decalcificato, ricco di composti ferroalluminiferi e povero in genere di elementi fertilizzanti detto "ferretto".

Sullo spessore di questo strato ferrettizzato influiscono il tempo, la costituzione litologica, la tessitura dell'alluvione, la quantità della precipitazione, la temperatura e la forza aggressiva delle soluzioni che circolano nel suolo.

I terreni del comune di Basiliano nella "Carta Pedologica della Pianura friulana e del connesso Anfiteatro morenico" pubblicata dal C.R.S.A. nel 1982 (in allegato è riportata una riproduzione della Carta Pedologica del territorio comunale in scala 1:10.000) sono stati classificati in relazione alla profondità del suolo:

Substrati ghiaiosi ricoperti o misti ad uno strato di materiale terroso alterato di spessore medio non superiore a 30-40 cm.

Si tratta della zona agropedologica più magra e pertanto di scarsa fertilità naturale. Questi terreni si riscontrano a Nord ed a Sud di Villaorba e ad Ovest di Basagliapenta. Sono terreni ottenuti dalla alterazione del cono di deiezione del Corno, sono ricchi di ghiaia e ciottoli che, se non irrigati, risentono particolarmente dell'arsura, specie nei mesi estivi.

Substrati ghiaiosi ricoperti o misti ad uno strato di materiale terroso alterato di spessore compreso per lo più fra 40 e 70 cm.

Caratterizzano la maggiore parte del territorio comunale; questi terreni si trovano all'incrocio dei coni di deiezione del Corno e del Cormòr, la discreta profondità del terreno non si deve tanto ad una più intensa alterazione di un originario substrato ghiaioso, quanto piuttosto a particolari circostanze che favorirono il deposito di un più cospicuo cappello di sottili elementi sul materasso ghiaioso.

Substrati ghiaiosi ricoperti o misti ad uno strato di materiale terroso alterato di spessore medio superiore a 70 cm e talora ad anche 1 metro.

Sono rappresentati dai terrazzi di Variano e Orgnano formati durante la glaciazione rissiana, le ghiaie spesso cementate sono coperte da uno strato di alterazione profondo sino a tre e più metri, argillificato, più o meno ricco di ciottoli specie in profondità.

3. METODOLOGIA ADOTTATA PER IL RILEVAMENTO DI CAMPAGNA

I rilievi di campagna sono stati effettuati nell'estate 1990.

Il sondaggio del terreno per la determinazione dello spessore e il prelievo dei campioni è stato effettuato con una trivella manuale sino ad una profondità massima di 0.80 m.

I campioni di terreno da analizzare sono stati raccolti nell'ambito dello strato arato.

L'unità di rilevamento è stata di 25 ha e la localizzazione dei punti di prelievo è avvenuta per mezzo delle coordinate piane, riferite al sistema nazionale Gauss-Boaga, della Carta Tecnica Regionale. Questa densità di rilevamento ha portato al prelievo di 164 campioni. Il cartogramma 1 mostra l'ubicazione dei luoghi di sondaggio e di prelievo dei campioni.

4. CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE DEI TERRENI

La pratica dell'analisi del terreno consiste nell'indagare sulle caratteristiche chimico-fisiche dei suoli al fine di quantificare i principali parametri, attraverso determinazioni eseguite in laboratorio su campioni precedentemente prelevati in campagna.

Le analisi che generalmente vengono eseguite riguardano la granulometria, la reazione, il contenuto di sostanza organica, di carbonati, e dei principali elementi della fertilità (azoto, fosforo e potassio).

La tab. 1 riporta le coordinate piane per la localizzazione dei campioni, la profondità, lo scheletro e i risultati delle analisi chimico-fisiche.

4.a PROFONDITÀ DEL SUOLO

Questa caratteristica riveste un grande interesse pratico in quanto condiziona la disponibilità di spazio vitale per le radici, la quantità di elementi nutritivi e di acqua assorbibili dalle piante per unità di superficie, la possibilità di offrire un supporto più o meno valido per l'espletamento della funzione di sostegno.

I terreni profondi sono generalmente più adatti all'insediamento di una buona agricoltura, richiedono una minore attenzione da parte dell'agricoltore per quanto riguarda l'irrigazione e la concimazione.

La profondità minima del terreno agrario oltre la quale le colture non avvertono beneficio alcuno varia in funzione della specie coltivata, della tessitura, della dotazione idrica ed in elementi nutritivi, e del clima. Nei terreni migliori non è mai inferiore ai 70-80 cm e supera spesso i 2 m.

Sulla base dei dati di frequenza per le diverse classi di profondità, riportati in tab. 2, possiamo dire che nel territorio comunale sono quasi la metà i terreni medio-profondi, mentre sono meno del 20 % i terreni

superficiali.

Con i valori di profondità rilevati al momento del sondaggio è stata prodotta una carta monotematica.

4.b SCHELETRO

E' costituito dai componenti più grossolani della parte solida del terreno e comprende sia le pietre (diametro superiore ai 20 mm) che la ghiaia (diametro compreso tra 2 e 20 mm). Le particelle con diametro inferiore a 2 mm costituiscono la terra fine.

Lo scheletro deriva dalla disgregazione meccanica delle rocce e di solito non riveste grande importanza dal punto di vista della fertilità del terreno, esso infatti non è in grado di influenzare direttamente la capacità di ritenuta idrica del suolo. Nei terreni normali dunque lo scheletro rappresenta un costituente di secondario interesse; quando invece la sua incidenza percentuale supera determinati valori influenza grandemente la fertilità del suolo e il tipo di agricoltura praticabile sullo stesso.

I terreni la cui parte scheletrica supera il 40 % sono detti a scheletro prevalente; essi sono molto permeabili ed aerati, hanno debole capacità di ritenuta idrica, se ciottolosi sono di difficile meccanizzazione, richiedono frequenti interventi irrigui e forti concimazioni.

I terreni del comune di Basiliano presentano mediamente una percentuale di scheletro del 30 % (tab. 3), con un intervallo di variazione molto ampio (da 5 al 76 %). Classificando i dati delle 164 osservazioni in tre classi: assente o trascurabile, sensibile, prevalente, possiamo dire cha la classe intermedia ha la maggiore frequenza (76 casi) mentre la classe che racchiude i terreni a scheletro prevalente rappresenta quasi il 25% dei campioni.

La percentuale di scheletro risulta correlata negativamente alla profondità del suolo ($r=-0.71$, $P>0.001$).

Anche per questo parametro è stata prodotta una carta

monotematica.

Con i dati di profondità e di scheletro dei 164 punti di rilevamento si è cercato di ottenere una semplice classificazione del territorio. Combinando le tre classi di profondità e di scheletro è possibile ottenere le seguenti nove condizioni pedologiche:

1 - suoli profondi meno di 45 cm e con percentuale di scheletro maggiore di 40 (la classe è rappresentata da 18 campioni),

2 - suoli profondi meno di 45 cm e con percentuale di scheletro compresa tra 20 e 40 (10 campioni),

3 - suoli profondi meno di 45 cm e con percentuale di scheletro minore di 20 (nessun campione),

4 - suoli profondi tra i 45 e i 60 cm e con percentuale di scheletro maggiore di 40 (18 campioni),

5 - suoli profondi tra i 45 e i 60 cm e con percentuale di scheletro compresa tra 20 e 40 (33 campioni),

6 - suoli profondi tra i 45 e i 60 cm e con percentuale di scheletro minore di 20 (5 campioni),

7 - suoli profondi più di 60 cm e con percentuale di scheletro maggiore di 40 (4 campioni),

8 - suoli profondi più di 60 cm e con percentuale di scheletro compresa tra 20 e 40 (33 campioni),

9 - suoli profondi più di 60 cm e con percentuale di scheletro minore di 20 (43 campioni).

Le classi 9, 8 e 5 racchiudono da sole i 2/3 dei campioni, abbastanza rappresentate sono le classi 1 e 4.

Partendo dalle carte della profondità e dello scheletro è stata ottenuta una carta di sintesi che permette la localizzazione sul territorio dei terreni appartenenti alle diverse classi "pedologiche" (cartogramma 2).

Sulla base della frequenza di ogni classe sono stati scelti 60 campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisica. I parametri determinati o calcolati sono i seguenti: granulometria della terra fine, reazione (pH), carbonati totali, carbonio organico, sostanza organica, azoto, rapporto carbonio organico:azoto, fosforo assimilabile, potassio scambiabile, capacità di scambio cationico.

La tab. 4 riporta i risultati della semplice classificazione del territorio effettuata in base alla profondità e al contenuto in scheletro dei terreni. La tab. 5 riporta le correlazioni esistenti tra i parametri fisico-chimici.

4.c TESSITURA

Attraverso la granulometria si descrivono le proporzioni esistenti fra le frazioni della parte solida del terreno distinte in funzione del diametro delle particelle elementari.

A questa caratteristica fisica sono legate molte proprietà del terreno di tipo idrologico chimico-nutrizionale e microbiologico.

Per la classificazione granulometrica, in funzione delle percentuali di sabbia, limo ed argilla, è stato utilizzato il triangolo della tessitura proposto dal Dipartimento dell'Agricoltura statunitense, U.S.D.A..

La lettura delle informazioni contenute in tab. 6 ci permette di dire che i terreni hanno generalmente una tessitura franca, infatti questa classe ha una frequenza di 44 casi su 60, abbastanza rappresentata è la classe dei medio-limosi con quasi un quarto dei campioni, solo il 5 % dei campioni ha una tessitura medio-sabbiosa, tutte le altre classi tessiturali non sono rappresentate.

Altro genere di informazioni si possono trarre dalla tab. 4: la classe 9 (suoli con profondità maggiore di 60 cm e con percentuale di scheletro

minore di 20) presenta mediamente una tessitura medio limosa a differenza di tutte le altre classi che hanno generalmente una tessitura franca. La tessitura più fine della classe 9 è dovuta, non tanto ad una più intensa alterazione del substrato pedogenetico, ma al fatto che nelle aree poste al centro-nord del territorio, che sono più distanti dai coni di deiezione del Corno e del Cormòr, sono fluitati materiali più sottili.

Le informazioni contenute nella tab. 5 evidenziano che, oltre alle scontate correlazioni esistenti tra le tre frazioni granulometriche, esiste per la sabbia una correlazione molto significativa con lo scheletro (r=+0.60) e con la profondità (r=- 0.54), il limo è correlato con gli stessi parametri della sabbia ma con segno opposto.

In conclusione si può dire che tutti i suoli hanno una tessitura franca o prossima ad essa per cui sono suoli pressoché ideali (sotto questo aspetto) in quanto in essi la tenacità e la compattezza dell'argilla è compensata dall'incoerenza della sabbia, per cui generalmente si prestano molto bene all'esercizio dell'agricoltura.

4.d REAZIONE DEL TERRENO

La reazione del terreno descrive attraverso la misura del pH il grado di acidità, neutralità o basicità del terreno.

Tale caratteristica ha un effetto molto rilevante sulla abitabilità del suolo per le diverse colture e sulle caratteristiche nutrizionali.

Non è possibile individuare un intervallo di pH ottimale in assoluto, perché le diverse specie prediligono situazioni diverse; in generale però una reazione neutra permette di coltivare la maggiore parte delle colture.

I valori di pH misurati in una sospensione del terreno in una soluzione di un sale neutro (es. KCl 1N) sono inferiori a quelli registrati per lo stesso terreno sospeso in acqua, questo perché la prima misura dipende esclusivamente dalla quantità di idrogenioni presenti nel terreno, indipendentemente dalla particolare composizione micellare. Ciò è dovuto al fatto che l'acidità potenziale, dovuta agli idrogenioni adsorbiti o poco

dissociati, viene totalmente trasformata in acidità attiva di un acido forte e completamente dissociato.

Nel territorio in esame (tab. 7) la reazione (pH in acqua) è generalmente neutra o sub-basica e meno dell'1% dei terreni presenta problemi di acidità, caratteristiche basiche sono presenti in solo campione.

La reazione del terreno misurata in KCl mostra una correlazione positiva con lo scheletro (r=+0.34) dovuta alla natura calcarea dei ciottoli.

Quindi per quanto riguarda la reazione, nel territorio si riscontrano pochi problemi di acidità; essi sono dovuti in prevalenza all'azione del clima, molto piovoso, e della sostanza organica che hanno determinato la lisciviazione dei cationi quali il calcio, il magnesio e il potassio.

Per la correzione dei terreni acidi si può usare l'ossido di calcio (calce viva) da distribuire a fine inverno con un normale spandiconcime sul terreno arato nella misura di 15-20 q/ha per alzare di una unità il pH.

4.e CARBONATI TOTALI

I carbonati, generalmente di calcio eventualmente di magnesio e sodio, sono costituenti abituali dei terreni in proporzioni che dipendono principalmente dall'origine del substrato pedogenetico e dal clima (in climi umidi i carbonati vengono solubilizzati dalla anidride carbonica e allontanati per dilavamento).

Una dotazione minima di calcare nel terreno è necessaria per la nutrizione di calcio delle piante e per il mantenimento di favorevoli condizioni di struttura e reazione. Eccessi di calcare hanno effetti negativi sulla struttura (formazione di crosta, fangosità) e sulla nutrizione (insolubilizzazione del fosforo e del ferro).

Mediamente (tab. 8) i terreni in esame hanno una dotazione media di calcare totale, ma esiste una notevole variabilità tra i campioni (C.V. = 195). Infatti i risultati della determinazione di questo parametro

evidenziano una netta prevalenza delle dotazioni ridotte (2/3 dei campioni) e delle dotazioni medie (1/4 dei campioni).

I carbonati totali sono correlati positivamente oltre che con il pH in KCl (r=+0.36), con lo scheletro (r=+0.53, P>0.001) e con la sabbia (r=+0.35) e ciò in relazione all'origine litologica del substrato pedogenetico.

4.f SOSTANZA ORGANICA

La sostanza organica è costituita da materiali organici a diverso stadio di evoluzione: residui indecomposti, humus labile e humus stabile.

Le funzioni della sostanza organica nel terreno sono numerose e complesse e possono essere così riassunte:

- nutrizionale, fornisce un apporto graduale di nutrienti, questo aspetto riveste particolare interesse per l'azoto che, com'è noto, tende ad essere dilavato quando si trova allo stato nitrico,

- di stimolo dell'accrescimento radicale, dell'assorbimento degli elementi nutritivi, dell'attività microbica,

- di aumento della capacità di scambio cationica del terreno e ciò in relazione alla natura colloidale dell'humus,

- di miglioramento delle proprietà fisiche del suolo.

La determinazione di laboratorio con il metodo Walkley e Black fornisce il contenuto di carbonio organico del terreno; in base al contenuto medio di carbonio delle sostanze organiche si può risalire al contenuto di sostanza organica espresso in percentuale sul peso.

Il campo di variazione per questo parametro nei terreni in oggetto è abbastanza ristretto (da 1.7 a 4.7), il valore medio è di 2.7 (tab. 9).

Quasi tre campioni su quattro presentano contenuti di sostanza

organica medi, mentre il rimanente quarto è ricco. Quindi possiamo dire che sul territorio non esistono problemi legati al contenuto di sostanza organica.

La sostanza organica (tab. 5) è correlata positivamente con lo scheletro (r=+0.41), questo legame contrasta con i principi che stanno alla base dell'equilibrio dinamico che esiste tra umificazione e mineralizzazione, e probabilmente è dovuto al fatto che in passato i terreni più magri sono stati coltivati a prato stabile che ha arricchito il terreno in sostanza organica.

4.g AZOTO TOTALE

L'azoto (N) è uno dei tre elementi principali della fertilità assieme al fosforo e al potassio.

Le piante reagiscono rapidamente alla concimazione azotata con un maggiore rigoglio vegetativo, una colorazione fogliare più verde e con una dinamica di accrescimento più elevata; aumentano di conseguenza le produzioni. L'eccessiva disponibilità di questo elemento favorisce, per contro, una maggiore suscettibilità della pianta all'allettamento e agli attacchi parassitari; inoltre si può verificare una minore allegagione dei fiori e un allungamento del ciclo vegetativo.

L'azoto nel terreno è presente in forma organica e minerale. La forma organica è generalmente di gran lunga prevalente e costituisce una importante riserva per il rifornimento azotato delle piante, essa non è direttamente assimilabile dalle colture ma solo a seguito della mineralizzazione che rilascia ioni ammoniacali e nitrati.

La determinazione dell'azoto totale permette di quantificare detta riserva di azoto.

La lettura della tab.10 ci permette di dire che la stragrande maggioranza dei campioni analizzati ha mediamente una dotazione di azoto totale da media a buona, di conseguenza anche per questo parametro non ci sono problemi né di carenze né di eccessi.

L'azoto totale è correlato con la sostanza organica (r=+0.43, P>0.001) e questo perché l'azoto organico nel terreno rappresenta circa il 95% del totale.

4.h RAPPORTO CARBONIO : AZOTO

A partire dai contenuti di sostanza organica e di azoto totale (espressi in %) è stato calcolato il rapporto carbonio : azoto (C/N) che fornisce informazioni sull'equilibrio fra i processi di umificazione e mineralizzazione della sostanza organica.

Valori attorno a 11 sono considerati indicativi di una situazione di equilibrio fra i due processi, al di sopra ha il sopravvento l'umificazione, mentre al di sotto viene favorita la mineralizzazione.

Il valore medio dei 60 campioni è di 11 (tab. 11) che esprime una generica situazione di equilibrio, però l'ampiezza del campo di variazione (va da 3.8 a 32.0) evidenza degli squilibri nei due sensi, infatti quasi il 20% dei suoli presenta un forte squilibrio dovuto, in tutti i terreni, ad una mineralizzazione troppo rapida e nella metà dei casi a dotazioni elevate di azoto; un altro 10% dei terreni manifesta un analogo squilibrio in senso opposto dovuto esclusivamente ad una dotazione ridotta di azoto.

La classe più rappresentata è quella che presenta un lieve squilibrio nel verso della mineralizzazione.

L'allontanamento dall'equilibrio dinamico esistente tra umificazione e mineralizzazione è dovuto, come già detto, ad un difetto o eccesso di sostanza organica e/o a un eccesso o difetto di azoto, i coefficienti di correlazione (tab. 5) che legano il rapporto C/N alla sostanza organica (r=+0.41) e all'azoto (r=-0.52) ci permettono di affermare che la mancanza di equilibrio dipende più dalla dotazione azotata che dal contenuto in sostanza organica.

4.i FOSFORO ASSIMILABILE

Il fosforo fa parte degli elementi indispensabili per la vita delle piante. Piante fosforo-carenti presentano fenomeni di nanismo, ritardo vegetativo, stentata formazione dei semi. Questo elemento favorisce l'espansione dell'apparato radicale, la resistenza alle malattie, migliora la qualità e la conservabilità dei frutti.

Nel terreno è presente in forma organica e minerale. Il chimismo del fosforo è condizionato fortemente dal pH del suolo:

- in ambiente acido, tipico di terreni molto lisciviati, si formano fosfati di ferro e alluminio stabili che tendono a non rilasciare ioni fosfatici,

- in ambiente basico si lega al calcio dando luogo a forme fosfatiche più o meno solubili.

In pratica le condizioni di massima disponibilità si hanno a pH tra 5.5 e 7.0.

Non tutto il fosforo presente nel terreno è disponibile per le piante: quello trattenuto per adsorbimento anionico specifico entra a fare parte integrante delle strutture cristalline dei colloidi minerali e quindi non risulta assimilabile per le piante; assimilabile è invece quello trattenuto per adsorbimento anionico non specifico (è legato debolmente alla superficie dei colloidi) e quello presente sotto forma ionica nella soluzione circolante.

Queste due forme costituiscono il così detto fosforo assimilabile la cui determinazione riveste un superiore interesse pratico rispetto a quella del fosforo totale.

Le informazioni riportate in tab. 12 mostrano che, sebbene il coefficiente di variazione sia abbastanza alto, la dotazione media dei terreni analizzati è elevata. Infatti solo 2 campioni su 60 manifestano dotazioni medio-ridotte, meno di 1/3 dei risultati di analisi danno dotazioni medie, 2/3 dei campioni hanno dotazioni elevate o molto elevate. La presente situazione di buona fertilità fosfatica dei terreni in oggetto è

dovuta, vista la ridotta mobilità del fosforo nel terreno, agli apporti provenienti dalle concimazioni non utilizzati dalle colture. Quindi la dotazione di questo elemento dipende sostanzialmente dalle passate concimazioni effettuate dagli agricoltori.

Questa affermazione è avvalorata dal fatto che questo elemento non è correlato significativamente con nessun parametro eccezione fatta per il potassio scambiabile (r=+0.30), anch'esso per buona parte giunto nel terreno con le concimazioni.

Una dotazione elevata di fosforo assimilabile nel terreno potrebbe fare pensare ad una poco probabile risposta delle colture ad ulteriori concimazioni fosfatiche, ma ciò è solo in determinate condizioni veritiero. Infatti la risposta alla concimazione della coltura dipende oltre che dalla disponibilità dell'elemento nel terreno anche dalla reattività delle varie specie agrarie alla concimazione, dal ritmo di assorbimento nel corso del ciclo vegetativo, dalla attitudine della specie a modificare la disponibilità dell'elemento nel terreno.

Generalmente l'assorbimento del fosforo è massimo durante e dopo la fioritura, però se il ritmo di assorbimento viene riferito all'unità di superficie radicale assorbente esso è massimo nelle prime fasi di sviluppo; ed è proprio negli stadi giovanili che si possono manifestare delle carenze di fosforo legate al fatto che la quantità di terreno esplorata dalle radici è molto modesta ed i movimenti di diffusione e di trasporto in acqua dell'elemento sono così lenti da non sopperire che parzialmente ad eventuali carenze localizzate nella zona radicale. Se a ciò si aggiungono gli effetti di basse temperature del suolo che spesso si verificano in autunno e in primavera e che riducono sensibilmente l'assorbimento del fosforo e lo sviluppo radicale si può capire come mai anche in terreni ricchi, con alcune colture e in certe annate, si possono manifestare delle carenze anche se solo temporanee.

Per queste ragioni, anche in terreni ben dotati di fosforo assimilabile, si consiglia di somministrare alle sarchiate del fosforo localizzato alla semina utilizzando o concimi fosfatici (es. superfosfato triplo) oppure il fosfato biammonico. La localizzazione è importante per tre motivi: 1) riduce nelle prime fasi vegetative la distanza tra il concime

e l'apparato assorbente della pianta, 2) minimizza il contatto fra il fertilizzante e il terreno riducendo in tal modo, sia pure temporaneamente, i fenomeni di insolubilizzazione ed adsorbimento, 3) evita, nei casi in cui non sia necessario distribuire del potassio, lo spargimento a spaglio dei fertilizzanti.

In via orientativa, gli asporti di anidride fosforica delle colture più diffuse sul territorio sono i seguenti:

Coltura	Produzione (t/ha)	Asporto (kg/ha)
Mais (granella)	10	65
(trinciato integrale)	60	240
Orzo (granella)	6	60
(paglia)	3	10
Soia (granella)	4	50
Erba medica (fieno)	12	80
Vite	11	8

Sulla base di queste informazioni relative agli asporti e considerati gli attuali livelli medio-elevati di fosforo nei suoli si ritiene che l'integrazione degli asporti colturali sia più che sufficiente a mantenere la fertilità chimica dei terreni.

4.j POTASSIO SCAMBIABILE

Il potassio è presente nei terreni come costituente dei feldspati, della leucite, dei fillosilicati e come ione scambiabile. Soltanto quest'ultimo può essere considerato disponibile per la nutrizione immediata delle piante.

La determinazione della fertilità potassica prevede quindi l'estrazione della soluzione micellare, impiegando ad esempio una soluzione di acetato ammonico.

Nei terreni agrari al contenuto naturale del suolo si aggiunge quello apportato con i concimi minerali ed organici.

Il potassio assieme al fosforo riduce gli effetti di una eccessiva concimazione azotata, conferisce una maggiore resistenza all'allettamento e alle avversità in genere, migliora la qualità dei semi, dei frutti e dei fiori.

Ad eccezione dei terreni acidi, dove lo ione idrogeno sostituisce il potassio adsorbito dai colloidi favorendo l'entrata in soluzione, il potassio non è praticamente soggetto a fenomeni di dilavamento.

La dotazione media in potassio scambiabile dei 60 campioni analizzati è elevata (tab. 13), infatti quattro terreni su cinque hanno dotazioni da elevate a molto elevate.

Esiste una correlazione tra potassio scambiabile e sostanza organica ed è dovuta alla natura colloidale della sostanza organica; si può ritenere che la mancanza di una analoga correlazione con i colloidi minerali, rappresentati dall'argilla, dipenda dal fatto che questa varia poco sul territorio.

Generalmente non si rilevano risposte alla concimazione potassica con livelli superiori a 90-100 mg/kg, per cui solo 1/5 dei suoli in oggetto può dare una certa risposta alla concimazione potassica.

4.k CAPACITA' DI SCAMBIO CATIONICO

La capacità di scambio cationico di un terreno dipende, prevalentemente, dal suo contenuto in sostanza organica e in argilla. Infatti le argille e la sostanza organica sono colloidi carichi negativamente e perciò possono attrarre e trattenere i cationi presenti nella soluzione circolante.

La quantità di cationi che può essere adsorbita da un certo terreno viene definita capacità di scambio cationico ed esprime una misura del numero di cariche negative per unità di peso.

I cationi che compongono il complesso di scambio sono principalmente il calcio, il magnesio, il potassio; in alcune condizioni

pedologiche possono talora essere abbondanti il sodio, gli ioni idrogeno ed ammonio.

La tab. 14 mostra che la capacità di scambio cationico media dei 60 campioni è di 21.5 con un basso coefficiente di variazione. La capacità di scambio cationico è media in 1/3 dei campioni, è elevata in 2 suoli su 3, in nessun terreno è bassa.

La capacità di scambio cationico è correlata in modo significativo con la sostanza organica ($r=+0.62$, $P>0.001$) e con il potassio scambiabile ($r=+0.33$).

5. CONTENUTO DI METALLI PESANTI NEI SUOLI

La chimica dei metalli, di grande significato agronomico, è stata ampiamente studiata e di conseguenza si trovano molte informazioni al proposito, invece minore è la disponibilità di conoscenze riguardo i metalli non indispensabili per la crescita delle piante (cadmio, cromo, piombo, mercurio, nichel), metalli che sono presenti nella litosfera in quantità molto variabile e che possono giungere al suolo con i fertilizzanti, gli scarti industriali e i rifiuti degli insediamenti urbani.

I quantitativi totali dei metalli pesanti nel suolo hanno una influenza determinante sui quantitativi solubili o disponibili per le piante; altri fattori che rivestono grande importanza nella disponibilità di questi elementi sono: la reazione del terreno, la tessitura, la sostanza organica, il potenziale redox, l'umidità del suolo, le interazioni tra gli elementi, ecc.

Il Decreto del Presidente della Repubblica n. 915/82, normativa che ha per fine la tutela ambientale, fissa dei limiti di concentrazione dei metalli pesanti nei suoli (tab. 15).

Al fine di valutare i contenuti di metalli pesanti nel territorio del comune di Basiliano e il rispetto di detti limiti legislativi sono stati determinati, su 20 dei 164 campioni di terreno raccolti, i contenuti totali di zinco, rame, cromo, cadmio, piombo, nichel, mercurio. In tabella 16 sono riportati le concentrazioni dei sopraccitati metalli pesanti espresse in mg/kg di terra fine.

La tab. 17 riporta le correlazioni esistenti tra i parametri chimico-fisici del terreno e i metalli pesanti.

5.a ZINCO TOTALE (Zn)

Nei suoli minerali il contenuto di Zn varia generalmente da 10 a 300 mg/kg. La sorgente di Zn per le piante è di tipo naturale (minerale) ed esterna (antiparassitari). Nel terreno è presente come catione di scambio o come sale basico e la sua disponibilità per le piante è favorita da un ambiente acido; in ambiente basico, per eccesso di calcio, lo Zn entra in combinazioni insolubili di scarsa o nulla disponibilità biologica.

Lo Zn si accumula sulla superficie dei suoli poiché viene adsorbito dai colloidi minerali ed organici.

Le piante assorbono lo Zn come catione semplice e come ione complesso organico.

La deficienza di Zn è riscontrabile in molti tipi di suoli, ma si verifica più spesso in quelli sabbiosi.

Lo Zn è un microelemento nutritivo catalitico in quanto è un componente di diversi sistemi enzimatici. E' necessario alla sintesi del triptofano e quindi indirettamente a quella delle auxine.

Il contenuto di Zn della pianta è normalmente compreso tra 20 e 100 ppm sulla sostanza secca ma varia a seconda della specie e delle parti della pianta.

La deficienza di Zn produce cambiamenti morfologici ed istologici. Sintomi da carenza sono stati evidenziati in molte specie vegetali tra le quali il mais, il sorgo, il frumento, il girasole, il fagiolo, il pomodoro, le pomacee, le drupacee, gli agrumi, ecc. La deficienza di Zn nel mais si manifesta con crescita stentata e fenomeni di clorosi fogliare (le foglie presentano striature bianco-giallastre nelle parti basali).

Tra i concimi, quelli fosfatici sono solitamente i più ricchi di Zn.

Il contenuto medio dei 20 campioni, oggetto dell'indagine, è di 70 mg/kg di terra fina (il limite previsto dall'attuale legislazione è di 300 mg/kg di terreno). I valori misurati vanno da un minimo di 50 a un

massimo di 87 mg/kg, di conseguenza il coefficiente di variazione è basso (12%).

La quantità di Zn totale (tab. 17) risulta correlata positivamente alla capacità di scambio cationico (r=+0.50).

5.b RAME TOTALE (Cu)

Il contenuto di Cu nel suoli varia normalmente da 2 a 100 ppm ed è legato all'origine delle rocce ed alla loro resistenza all'azione degli agenti atmosferici e, perciò, indirettamente alla tessitura del suolo.

Il contenuto totale di Cu nel suolo è correlato positivamente con la sostanza organica e l'argilla. Si trova nel terreno, principalmente, come catione bivalente adsorbito dai colloidi e come sale basico.

Il ruolo svolto dal pH, quale fattore che modifica la disponibilità del Cu per la pianta, non è chiaro, sebbene più risultati indichino che la solubilità di questo elemento decresce al di fuori di un intervallo di pH che va da 5 a 7. Comunque il pH sembra avere una minore influenza sulla solubilità del Cu che su quella del Mn, Mo e Zn.

Le piante assorbono il Cu dal terreno sia che questo provenga dai suoi costituenti minerali sia dai composti portati a contatto del suolo con i trattamenti antiparassitari. L'assorbimento di Cu nelle piante avviene sotto forma di elemento bivalente e come ione complesso organico.

Il Cu è un microelemento nutritivo catalitico, prende parte ai fenomeni di ossidoriduzione ed è anche un costituente di importanti enzimi come la fenolasi, la laccasi e l'ossidasi dell'acido ascorbico. E' ritenuto necessario anche per la sintesi della clorofilla.

Il contenuto di Cu nelle piante varia normalmente da 5 a 25 ppm, le quantità maggiori si trovano nelle foglie giovani e nelle gemme.

La carenza di Cu si manifesta con ingiallimenti e macchie sui lembi fogliari; i sintomi non sono molto specifici specie per le colture erbacee,

mentre in alcune pomacee i segni della carenza sono evidenziati da caratteristiche atrofie dei giovani getti.

Il frumento e l'avena sembrano essere buoni indicatori delle prime carenze.

Casi di tossicità per le piante sono stati riscontrati principalmente in aree affette da inquinamenti provenienti da miniere di Cu.

I fertilizzanti fosfatici contengono più Cu degli altri, in essi sono state riscontrate abbastanza comunemente concentrazioni superiori a 50 ppm.

L'analisi dei risultati di tabella 16 mostra un intervallo di variazione che va da 10 a 24 mg/kg di terra fina. Il valore medio è di 18 mg/kg. Il limite imposto dal D.P.R. 915/82 è di 100 mg/kg di terreno.

La quantità di Cu totale (tab. 17) risulta correlata positivamente all'argilla (r=+0.47) e alla C.S.C. (r=+0.67) e negativamente ai carbonati totali (r=-0.45); esiste inoltre una correlazione molto elevata (P>0.001) con lo Zn (r=+0.78).

5.c CROMO TOTALE (Cr)

Nei suoli minerali il contenuto di Cr totale varia generalmente da 5 a 1000 ppm.

Il Cr presente nelle foglie e nei fusti delle piante non è considerato nutrizionalmente efficace e nella granella è presente in concentrazioni molto basse.

Il Cr esavalente è tossico per le piante, mentre il Cr trivalente è insolubile nel suolo, ne consegue che questo metallo non comporta particolari rischi per la catena alimentare.

La media dei valori riscontrati, nei 20 campioni, è di 20 mg/kg di terra fina (il limite di legge è di 50+3 ppm), il coefficiente di variazione è

basso (16%).

Il Cr totale risulta correlato positivamente con l'argilla (r=+0.54); è anche correlato con lo Zn (r=+0.58) e con il Cu (r=+0.49).

5.d CADMIO TOTALE (Cd)

Il Cd è sempre presente nei minerali ricchi di Zn; nei terreni basici o neutri forma composti altamente insolubili o fortemente complessati con la sostanza organica.

In alcune circostanze lo Zn compete con il Cd nei processi di assorbimento e traslocazione nelle piante.

Le specie vegetali hanno una tendenza molto variabile nell'accumulare Cd, la sua concentrazione nei semi e nei frutti è generalmente più bassa che nelle foglie. Il contenuto di Cd nella granella di mais è basso anche se la coltura è cresciuta su suoli trattati con dosi elevate di fanghi con alte concentrazioni di Cd.

Il cibo e il fumo sono le due maggiori cause dell'accumulo di Cd nell'organismo umano. I fumatori mediamente duplicano il livello normale di Cd assorbito. L'accumulo àvviene nel rene e nel fegato e la tossicità si manifesta con ipertensione.

Per questo parametro il valore medio rilevato nell'indagine è di 0.8 mg/kg di terra fina (3 ppm è la concentrazione limite secondo il D.P.R. 915/82); l'intervallo di variazione va da 0.6 a 1.3 ppm.

Il Cd totale (tab. 17) risulta correlato con significatività molto elevata (P>0.001) con i carbonati totali (r=+0.85) e con lo scheletro (r=+0.69).

5.e PIOMBO TOTALE (Pb)

Nei suoli minerali il contenuto totale di Pb varia normalmente da 2 a 250 ppm. Ad alte concentrazioni il Pb bivalente può sostituire i comuni cationi bivalenti sulla superficie dei colloidi minerali.

Forti applicazioni al terreno di Pb, sotto forma di sale solubile, comporta un incremento della concentrazione nelle foglie di mais, ma non nella granella; sembra quindi che l'incorporamento nel suolo di Pb comporti dei rischi molto limitati di tossicità per l'uomo e per gli animali, e solo una modesta tossicità per le piante. In generale i rischi potenziali di tossicità possono essere ridotti incorporando il Pb nel suolo, mentre il Pb atmosferico comporta rischi molto maggiori di tossicità.

L'analisi statistica dei 20 campioni ci permette di dire che l'intervallo di variazione è definito da 23 mg/kg come valore minimo e da 62 mg/kg come valore massimo. Il valore medio determinato è 32 mg/kg, il limite previsto dalla legislazione attuale è di 100 ppm.

Il Pb non risulta correlato con nessun parametro fisico- chimico.

5.f NICHEL TOTALE (Ni)

Nei suoli minerali il contenuto di Ni varia generalmente da 10 a 100 ppm. Il contenuto di Ni è generalmente minore nei suoli grossolani rispetto a quelli a grana fine.

La solubilità è l'assorbimento del Ni aumentano nei terreni acidi. La sua solubilità aumenta di poco all'aumentare del contenuto di sostanza organica, analogamente a quanto avviene per Cu e Zn.

Situazioni riducenti nel suolo possono comportare un incremento di disponibilità del Ni.

I valori misurati nei 20 campioni vanno da un valore minimo di 23 ad un massimo di 48 mg/kg di terra fina, il contenuto medio è di 34 mg/kg (limite di legge 50 ppm). Il Ni (tab.17) risulta correlato positivamente con

le particelle fini del terreno e con Cr (r=+0.83, P>0.001), Zn e Cu.

5.g MERCURIO TOTALE (Hg)

In natura si trova soprattutto come solfuro di Hg (cinabro).

I vapori di mercurio sono tossici per l'organismo e il Hg assunto dall'organismo ,non viene più eliminato.

Come gli altri metalli pesanti, il Hg inserito nei cicli biologici tende a concentrarsi negli organismi in dosi spesso pericolose.

Il valore medio di Hg totale riscontrato nei campioni in esame è di 0.07 mg/kg di terra fina, il limite di legge è di 2 ppm; i valori misurati vanno da un minimo di 0.04 a un massimo di 0.11 mg/kg.

Il mercurio, come il Pb non risulta correlato con nessun parametro fisico-chimico.

6. RESIDUI DI DISERBANTI NEI TERRENI

Una indagine territoriale che si proponga di valutare anche il grado di inquinamento dei suoli non può tralasciare di dare delle corrette informazioni sulle concentrazioni dei residui di presidi sanitari nei terreni.

In questo lavoro sono stati determinati solo i residui dei diserbanti poiché la stragrande superficie agricola in oggetto è destinata a colture erbacee.

I problemi relativi a tali residui sono di carattere agronomico in quanto possono provocare fitotossicità alle colture successive e di tipo ambientale, essendo possibili cause di inquinamento delle falde acquifere.

In considerazione alle principali colture della zona (mais e soia) ed in accordo con le statistiche relative alle vendite di diserbanti per la regione Friuli-Venezia Giulia per l'anno 1988 (tab. 18) sono state determinate, con metodi cromatografici, le concentrazioni (espresse in mg/kg di terra fina) dei seguenti diserbanti: Atrazina, Terbutilazina, Linuron, Alachlor e Metolachlor. In particolare Atrazina, Terbutilazina e Linuron con cromatografia liquida ad alta pressione, Alachlor e Metolachlor con gas-cromatografia capillare. I limiti di rilevabilità sono stati: per Atrazina e Terbutilazina 0.010 mg/kg, Linuron 0.020 mg/kg, Alachlor 0.030 mg/kg e Metolachlor 0.011 mg/kg di terra fine.

La tabella 19 riporta i risultati relativi ai principi attivi sopra menzionati. Per quanto riguarda i residui massimi di diserbanti ammessi nel terreno si fa presente che non esiste una legislazione in proposito.

6.a ATRAZINA

L'Atrazina è un erbicida selettivo impiegato in pre e post emergenza nel mais.

L'O.M. del 25 Giugno 1986 (G.U. n.146 del 26/06/1986) ha vietato cautelarmente l'uso dei presidi sanitari contenenti questo principio attivo

in tutte le aree del territorio nazionale per le quali analisi di laboratorio abbiano accertato la presenza di Atrazina nelle acque di falda, destinate al consumo umano, in quantità superiori a quelle previste dal Decreto del Consiglio dei Ministri dell'8 Febbraio 1985.

La regione Friuli-Venezia Giulia ha dato attuazione a tale O.M. con proprie Ordinanze a decorrere da 1 Settembre 1986 fino all'anno in corso, vietando l'impiego di presidi sanitari contenenti Atrazina, dapprima con esclusione delle zone montane, quindi sull'intero territorio regionale. Con propria deliberazione la Giunta Regionale, già dal 10 Marzo 1989, vieta la vendita ed ogni tipo di impiego dei presidi contenenti Atrazina. Successivamente l'O.M. del Ministero della Sanità (21/03/90) e O.M. (06/02/91) hanno vietato su tutto il territorio nazionale la vendita e tutti gli impieghi delle formulazioni contenenti Atrazina da sola o in associazione con gli altri principi attivi.

La persistenza nel suolo dell'Atrazina, la natura e l'entità dei suoi metaboliti dipendono dalle condizioni di impiego, dal tipo di terreno, dalla carica microbica, dalla temperatura e dal contenuto idrico.

La sua solubilità in acqua è di 30 mg/l a 20°C. Il tempo di dimezzamento nel suolo varia da 60 a 150 giorni. Nel terreno persiste per 4-12 mesi.

Il valore massimo di Atrazina, riscontrato nei campioni in esame è di 0.50 mg/kg; inoltre altri 11 campioni hanno superato il limite di rilevabilità; tali risultati destano una certa preoccupazione visto che l'Atrazina non dovrebbe risultare presente in questi terreni, essendo già dal 1986 vietato il suo impiego in questa zona.

Va però posta l'attenzione sul fatto che l'Atrazina viene pressoché inattivata nei terreni ricchi di sostanza organica, mentre l'adsorbimento da parte dei colloidi minerali si dimostra facilmente reversibile. Questo fenomeno viene confermato anche dalla elaborazione statistica effettuata sui risultati dei 35 campioni: l'Atrazina risulta correlata con significatività molto elevata ($P>0.001$) con il contenuto di sostanza organica dei suoli ($r=+0.63$) e con $P>0.05$ con la capacità di scambio cationico ($r=+0.35$); i valori minori della soglia di rilevabilità sono stati numericamente valutati

pari a 1/2 della soglia stessa.

6.b TERBUTILAZINA

La Terbutilazina, derivato delle triazine, è un diserbante selettivo registrato per agrumi, melo, vite, frumento, orzo, segale, avena, mais e per il diserbo totale degli incolti.

La quantità massima di residuo ammessa per il mais è di 0.02 mg/kg (O.M. 18/07/90).

E' un prodotto attivo contro infestanti mono e dicotiledoni annuali e perenni, sulle quali agisce per assorbimento radicale e fogliare. Nel suolo rimane localizzato a causa della sua bassa solubilità. La solubilità in acqua è di 8.5 mg/l a 20°C. Il suo tempo di dimezzamento è di 30-90 giorni; nel terreno persiste 4- 12 mesi.

La Terbutilazina risulta superiore al limite di rilevabilità in 8 campioni anche se di poco.

6.c LINURON

Il Linuron è un derivato dell'urea, che trova impiego nel diserbo di numerose colture tra le quali mais e soia. I residui massimi ammessi per soia sono 0.05 mg/kg e per mais 0.02 mg/kg (O.M. 18/07/1990).

Agisce principalmente per via radicale ed anche per via fogliare sulle malerbe in fase di germinello o nei primi stadi di sviluppo.

La sua solubilità in acqua è di 75 mg/l a 25°C. Persiste nel terreno per circa 3 mesi; il tempo di dimezzamento varia tra 38- 67 giorni.

I valori determinati con le analisi cromatografiche, eseguite sui 35 campioni, risultano sempre inferiori al limite di rilevabilità.

6.d ALACHLOR

L'Alachlor è un diserbante selettivo di pre-emergenza per mais e soia, agisce per assorbimento radicale sui semi in via di germinazione ed è traslocato attraverso la pianta, risulta attivo sulla maggior parte delle infestanti annuali da seme.

L'O.M. 21/03/1990 G.U. 24/03/90 vieta sul territorio nazionale la vendita e l'impiego di Alachlor per il diserbo della soia, riduce la dose massima di impiego per il mais a 2.6 kg di p.a. tecnico per ettaro ed inoltre vieta, a partire dal 90° giorno successivo alla data di pubblicazione, la vendita e l'impiego di formulazioni diverse da quelle microincapsulate, in forma liquida o disidratata.

La quantità massima di residuo ammessa sul mais è di 0.02 mg/kg (O.M. 18/07/1990).

La degradazione microbica è la principale via di degradazione di questo principio attivo, avviene negli strati superficiali e procede abbastanza velocemente.

La sua solubilità in acqua è di 240 mg/l a 20°C. Il tempo di semivita nel suolo è compreso tra 42 e 70 giorni.

Anche per questo diserbante i residui risultano sempre inferiori al limite di rilevabilità.

6.e METOLACHLOR

Il Metolachlor è un erbicida di pre-emergenza per mais e soia che controlla diverse infestanti resistenti alle Atrazine. E' particolarmente efficace in associazione con Atrazine perché consente un buon controllo delle infestanti mono e dicotiledoni annuali. Agisce sulle malerbe alla germinazione e nelle prime fasi di sviluppo delle plantule per assorbimento radicale e da ipocotile.

In Italia è registrato per barbabietola da zucchero, mais e soia. La

dose massima di impiego su mais è ridotta a 2.0 kg di p.a. tecnico per ettaro (O.M. 21/03/1990 G.U. 24/03/90). Il residuo massimo ammesso su mais e soia è di 0.05 mg/kg (O.M. 18/07/1990).

La solubilità in acqua è di 530 mg/l a 20°C. Nel terreno persiste per 2-3 mesi. Il tempo di semivita è di circa 30 giorni.

Per questo erbicida, 12 campioni superano il limite di rilevabilità anche se i valori risultano molto bassi.

7. CLASSIFICAZIONE GERARCHICA "SUM OF SQUARES"

Sono stati analizzati i dati relativi ai 12 parametri chimico-fisici e ai residui di diserbanti. Dall'analisi sono stati esclusi i valori relativi al Linuron e all'Alachlor, in quanto eguali in tutte le stazioni considerate e perciò ininfluenti nella classificazione. Per gli altri erbicidi i valori espressi come minori di una certa soglia sono stati numericamente valutati a un quarto della soglia stessa.

Sulla matrice dei dati organizzati è stata dapprima compiuta una standardizzazione delle variabili, essendo le medesime espresse in unità di misura differenti. Sulla matrice dei dati standardizzati è stata calcolata una matrice simmetrica delle distanze assolute fra le 35 stazioni; questa matrice è stata sottoposta a cluster analysis mediante il metodo di classificazione gerarchica "sum of squares" (Lagonegro e Feoli, "Analisi multivariata dei dati", 1986).

La classificazione è espressa dal dendrogramma di figura 1 in cui vengono evidenziati tre gruppi principali di stazioni (A, B, C); in ognuno dei gruppi individuati sono stati calcolati, per le stazioni incluse in ogni gruppo, i valori medi di ogni variabile al fine di evidenziare le variabili che più caratterizzano i gruppi stessi. La tabella 20 riporta questi valori.

8. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

In sintesi, le caratteristiche dei suoli del comune di Basiliano sono le seguenti:

- **Profondità**: quasi la metà dei terreni è più profonda di 60 cm, mentre sono meno del 20% i terreni superficiali.

- **Scheletro**: i terreni a scheletro prevalente sono quasi il 25%, quelli con percentuale di scheletro minore di 20 sono il 30%.

Le condizioni di profondità e di scheletro presenti sul territorio comportano per più della metà dei terreni delle basse capacità di ritenuta idrica, ciò determina frequenti e marcate riduzioni di produzione che si manifestano in concomitanza a periodi siccitosi sia pure brevi.

- **Tessitura**: tutti i suoli hanno una tessitura franca o prossima ad essa, quindi, sotto questo aspetto, essi si prestano molto bene all'esercizio dell'agricoltura.

- **Reazione**: meno del 1% dei terreni presenta problemi di acidità, la correzione può essere effettuata mediante calcitazioni.

- **Carbonati totali**: i 2/3 dei terreni presentano delle dotazioni ridotte, meno del 10% ha una discreta dotazione.

- **Sostanza organica**: quasi tre terreni su quattro presentano contenuti medi, il rimanente quarto è ricco, quindi nel territorio non esistono problemi legati alla sostanza organica.

- **Azoto totale**: i terreni hanno una dotazione di azoto da media a buona, di conseguenza non ci sono problemi né di carenze né di eccessi.

- **Rapporto carbonio : azoto**: mediamente nei suoli i processi di mineralizzazione e umificazione della sostanza organica sono in equilibrio, non mancano però squilibri in entrambi i sensi, più frequente lo squilibrio lieve nel verso della mineralizzazione.

- **Fosforo assimilabile**: i 2/3 dei terreni hanno dotazioni elevate o molto elevate dovute agli apporti provenienti dalle concimazioni. La buona fertilità fosfatica dei terreni non implica sempre una improbabile risposta delle colture ad ulteriori concimazioni fosfatiche; la risposta dipende anche dalla reattività delle varie specie agrarie alla concimazione, dal ritmo di assorbimento nel corso del ciclo vegetativo, dall'attitudine della specie a modificare la disponibilità dell'elemento nel terreno.

- **Potassio scambiabile**: l'80% dei suoli ha dotazioni da elevate a molto elevate, in questi terreni non si dovrebbero manifestare risposte significative ad ulteriori concimazioni potassiche.

- **Capacità di scambio cationico**: è elevata nei 2/3 dei terreni, media nel rimanente terzo.

- **Metalli pesanti**: nessuno dei valori misurati supera i limiti fissati dal D.P.R. 915/82.

- **Residui di diserbanti**: i valori determinati per Linuron e Alachlor risultano sempre inferiori al limite di rilevabilità; Terbutilazina e Metolachlor superano i limiti di rilevabilità rispettivamente in 8 e 12 terreni su 35, ma di poco; L'Atrazina supera i limiti di rilevabilità, anche in modo accentuato, in 12 suoli su 35, però i terreni con contenuti di residui più alti sono anche quelli più ricchi di sostanza organica che adsorbe irreversibilmente il principio attivo.

TABELLA 1 - CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE DEI TERRENI

NUMERO ORDINE	COORDINATE C.T.R. X	Y	PROFOND. (cm)	SCHEL. (%)	SAB. (%)	LIMO (%)	ARG. (%)	TESSITURA (USDA)	pH H2O	pH KCl	CARBO_ NATI %	CARBON. ORG. (%)	SOSTAN. ORG. (%)	AZOTO (%)	C/N	FOSFORO (mg/kg)	POTASSIO (mg/kg)	C.S.C. (meq/100g)
1	2371850	5101350	55	24														
2	72250	101200	> 80	8														
3	72850	101600	45	31	55	37	8	Franco-sabb.	7.4	6.8	0	2.3	4.0	0.14	16.4	24	129	23.0
4	73350	101650	45	49														
5	72850	101200	35	40														
6	73300	101300	> 80	10														
7	73700	101650	60	20														
8	74100	101900	> 80	17	36	51	13	Franco-limoso	7.4	6.7	0	1.6	2.8	0.17	9.4	19	582	26.6
9	73800	101350	> 80	9														
10	74350	101200	> 80	9														
11	71900	100800	> 80	22	45	47	8	Franco	7.7	7.3	3	1.7	2.9	0.15	11.3	24	247	21.4
12	72250	100650	> 80	29	46	45	9	Franco	7.5	7.0	1	2.2	3.8	0.19	11.6	34	313	23.0
13	72100	100300	> 80	11														
14	72800	100700	> 80	29	42	46	12	Franco	7.8	7.2	0	2.1	3.6	0.20	10.5	20	244	26.6
15	73250	100800	45	33														
16	72650	100250	55	19														
17	73750	100900	> 80	11	33	52	15	Franco-limoso	7.8	7.2	0	1.4	2.4	0.13	10.8	25	166	25.3
18	74250	100850	65	33														
19	73600	100150	> 80	7	42	46	12	Franco	7.4	6.6	0	1.1	1.9	0.11	10.0	18	164	19.9
20	74300	100250	> 80	14														
21	74900	100850	> 80	38	45	47	8	Franco	7.6	7.1	0	2.5	4.3	0.22	11.4	18	158	27.3
22	75200	100550	> 80	12														
23	74750	100350	> 80	43														
24	75250	100300	> 80	12														
25	75250	101000	> 80	8	39	52	9	Franco-limoso	6.7	5.9	0	2.5	4.3	0.21	11.9	12	288	28.6
26	70100	99200	50	53	50	41	9	Franco	7.1	6.6	0	2.2	3.8	0.21	10.5	43	280	22.8
27	70550	99300	35	44														
28	71200	99350	70	20	40	49	11	Franco	5.1	4.4	0	2.2	3.8	0.17	12.9	26	197	21.1

CONTINUA

(CONTINUA) TABELLA 1 - CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE DEI TERRENI

NUMERO ORDINE	COORDINATE C.T.R. X	Y	PROFOND. (cm)	SCHEL. (%)	SAB. (%)	LIMO (%)	ARG. (%)	TESSITURA (USDA)	pH H2O	pH KCl	CARBO_ NATI %	CARBON. ORG. (%)	SOSTAN. ORG. (%)	AZOTO (%)	C/N	FOSFORO (mg/kg)	POTASSIO (mg/kg)	C.S.C. (meq/100g)
29	71750	99600	45	28	46	45	9	Franco	7.3	6.9	1	1.8	3.1	0.13	13.8	31	376	20.7
30	72200	99850	70	23	49	42	9	Franco	7.8	7.4	3	1.3	2.2	0.14	9.3	19	129	18.6
31	71800	99250	70	27	41	42	17	Franco	7.7	6.8	1	1.5	2.6	0.14	10.7	22	161	23.1
32	72200	99250	70	19														
33	72750	99800	45	20														
34	73100	99800	> 80	13	31	54	15	Franco-limoso	7.7	7.1	0	1.4	2.4	0.15	9.3	31	178	25.3
35	72800	99250	70	31	46	42	12	Franco	8.0	7.4	2	1.3	2.2	0.18	7.2	21	149	19.7
36	73150	99200	> 80	5	24	54	22	Franco-limoso	7.3	6.3	0	1.4	2.4	0.13	10.8	18	239	25.8
37	73600	99800	> 80	10														
38	74050	99800	75	23														
39	73750	99150	45	27														
40	74200	99250	75	16	25	59	16	Franco-limoso	7.8	7.3	5	1.8	3.1	0.17	10.6	16	203	25.3
41	74650	99850	> 80	24	39	49	12	Franco	7.7	7.3	1	1.4	2.4	0.14	10.0	25	166	20.9
42	75250	99650	60	33	47	40	13	Franco	7.4	7.1	0	1.5	2.6	0.15	10.0	29	144	21.2
43	74900	99200	> 80	18														
44	75500	100000	> 80	21														
45	69650	98900	> 80	57														
46	70250	98750	> 80	19														
47	69500	98350	40	45	43	41	16	Franco	7.7	7.4	4	1.6	2.8	0.17	9.4	33	219	22.3
48	70000	98100	40	57														
49	70300	98200	50	28														
50	70700	98850	75	17														
51	71200	98700	> 80	18														
52	70750	98300	> 80	13														
53	71250	98350	60	23	38	46	16	Franco	7.7	7.1	2	1.6	2.8	0.22	7.3	30	306	23.6
54	71750	98650	60	35														
55	72150	98750	> 80	18														
56	71700	98300	> 80	20	42	45	13	Franco	7.8	7.3	2	1.6	2.8	0.16	10.0	27	170	26.2

CONTINUA

(CONTINUA) TABELLA 1 - CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE DEI TERRENI

NUMERO ORDINE	COORDINATE C.T.R. X	Y	PROFOND. (cm)	SCHEL. (%)	SAB. (%)	LIMO (%)	ARG. (%)	TESSITURA (USDA)	pH H2O	pH KCl	CARBO_NATI %	CARBON. ORG. (%)	SOSTAN. ORG. (%)	AZOTO (%)	C/N	FOSFORO (mg/kg)	POTASSIO (mg/kg)	C.S.C. (meq/100g)
57	72100	98100	55	39														
58	72700	98800	40	28														
59	73300	98800	> 80	24														
60	72950	98400	60	16														
61	74350	98550	> 80	10	36	53	11	Franco-limoso	7.3	6.6	0	1.1	1.9	0.10	11.0	31	152	18.6
62	73600	98250	65	16	37	52	11	Franco-limoso	7.6	6.9	0	1.5	2.6	0.14	10.7	22	148	23.6
63	74250	98150	> 80	19														
64	74700	98800	> 80	21														
65	74850	98250	> 80	40														
66	69600	97900	35	52														
67	70100	97700	35	66														
68	69700	97300	35	67	58	36	6	Franco-sabb.	7.7	7.5	35	1.7	2.9	0.17	10.0	15	77	18.3
69	69250	97350	55	28														
70	70850	97750	45	26	43	44	13	Franco	7.2	6.6	0	1.2	2.1	0.15	8.0	24	166	19.5
71	71200	97750	55	27	41	48	11	Franco	7.4	6.9	0	1.6	2.8	0.18	8.9	32	156	22.1
72	70750	97150	45	37	48	42	10	Franco	7.7	7.3	12	1.5	2.6	0.16	9.4	54	155	21.6
73	71300	97250	65	22	52	37	11	Franco	7.6	7.2	1	1.0	1.7	0.26	3.8	15	111	14.9
74	71800	97850	> 80	23	40	45	15	Franco	7.7	7.3	3	2.0	3.4	0.15	13.3	22	228	22.2
75	72150	97700	55	20														
76	71850	97350	40	31														
77	72300	97200	> 80	17														
78	72700	97500	> 80	10	46	44	10	Franco	7.7	7.3	2	1.2	2.1	0.12	10.0	14	103	20.5
79	73400	98000	> 80	12														
80	72800	97300	> 80	15														
81	74300	97850	40	42														
82	74300	97350	70	31														
83	74600	97650	40	50														
84	74650	97400	50	36	39	47	14	Franco	7.6	7.2	0	1.1	1.9	0.15	7.3	27	155	17.8

CONTINUA

(CONTINUA) TABELLA 1 - CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE DEI TERRENI

NUMERO ORDINE	COORDINATE C.T.R. X	Y	PROFOND. (cm)	SCHEL. (%)	SAB. (%)	LIMO (%)	ARG. (%)	TESSITURA (USDA)	pH H2O	pH KCl	CARBO_NATI %	CARBON. ORG. (%)	SOSTAN. ORG. (%)	AZOTO (%)	C/N	FOSFORO (mg/kg)	POTASSIO (mg/kg)	C.S.C. (meq/100g)
85	75450	97400	50	45														
86	69150	96750	45	55	42	46	12	Franco	7.8	7.4	11	1.6	2.8	0.05	32.0	17	164	18.8
87	68750	96150	70	76														
88	69250	96250	45	50														
89	69800	96700	45	53														
90	70250	96700	70	29														
91	69650	96250	35	44														
92	70350	96200	> 80	33														
93	70750	96850	45	41														
94	71250	96800	40	27														
95	70750	96100	> 80	22														
96	71400	96350	> 80	7														
97	71600	96750	60	16														
98	72150	96700	> 80	20	32	48	20	Franco	7.7	7.2	0	1.5	2.6	0.14	10.7	19	197	25.2
99	71750	96100	55	28														
100	72200	96100	70	28	40	40	20	Franco	6.5	5.7	0	1.4	2.4	0.11	12.7	13	91	21.2
101	72650	96650	40	25														
102	73200	96750	50	32														
103	72850	96350	70	23														
104	73150	96250	40	53														
105	73700	96650	> 80	10														
106	74150	96850	55	25														
107	73700	96150	60	23	31	49	20	Franco	7.8	7.3	2	1.3	2.2	0.13	10.0	27	166	24.4
108	74150	96300	> 80	16														
109	74650	96650	45	35	55	31	14	Franco-sabb.	7.6	7.3	2	1.2	2.1	0.06	20.0	27	345	18.8
110	75050	96650	40	37														
111	74650	96150	40	31														
112	75200	96400	> 80	20	33	51	16	Franco-limoso	7.3	6.8	3	1.2	2.1	0.11	10.9	26	170	21.7

CONTINUA

(CONTINUA) TABELLA 1 - CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE DEI TERRENI

NUMERO ORDINE	COORDINATE C.T.R. X	Y	PROFOND. (cm)	SCHEL. (%)	SAB. (%)	LIMO (%)	ARG. (%)	TESSITURA (USDA)	pH H2O	pH KCl	CARBO_NATI %	CARBON. ORG. (%)	SOSTAN. ORG. (%)	AZOTO (%)	C/N	FOSFORO (mg/kg)	POTASSIO (mg/kg)	C.S.C. (meq/100g)
113	75800	96750	50	36														
114	76250	96850	> 80	5	20	63	17	Franco-limoso	6.3	5.2	0	1.2	2.1	0.12	10.0	16	170	20.5
115	75750	96250	> 80	15	38	49	13	Franco	6.7	5.6	0	1.1	1.9	0.11	10.0	13	178	17.8
116	76100	96450	> 80	16														
117	76650	96650	70	21														
118	76950	96250	> 80	17														
119	68800	95700	45	54														
120	69250	95700	60	45	41	43	16	Franco	7.5	7.0	0	1.7	2.9	0.17	10.0	14	304	21.6
121	69400	95250	45	54														
122	69650	95700	55	53														
123	70250	95700	50	60	47	43	10	Franco	7.0	6.2	0	2.4	4.1	0.22	10.9	9	118	22.8
124	69750	95200	40	54														
125	70200	95250	40	54	50	41	9	Franco	7.7	7.4	5	2.1	3.6	0.21	10.0	26	208	22.8
126	70750	95900	45	36	45	43	12	Franco	7.6	7.4	3	1.4	2.4	0.13	10.8	24	207	19.7
127	71200	95700	45	42														
128	70750	95300	35	51	47	42	11	Franco	7.8	7.6	14	1.8	3.1	0.19	9.5	42	191	22.3
129	71250	95200	65	39														
130	71650	95800	55	34	46	41	13	Franco	7.7	7.4	7	1.1	1.9	0.13	8.5	16	169	18.4
131	72250	95650	70	24	45	44	11	Franco	7.6	7.4	4	1.2	2.1	0.12	10.0	18	158	15.4
132	71850	95200	70	31	43	43	14	Franco	7.6	7.3	4	1.2	2.1	0.12	10.0	23	182	15.8
133	72350	95050	50	31	50	37	13	Franco	7.4	7.0	0	1.1	1.9	0.13	8.5	20	92	20.5
134	71750	94750	55	21														
135	72700	95800	45	27	44	40	16	Franco	7.7	7.3	3	1.0	1.7	0.10	10.0	11	94	16.0
136	73350	95650	50	35	43	40	17	Franco	7.7	7.2	0	1.3	2.2	0.14	9.3	11	190	20.4
137	72650	95200	40	47														
138	73050	95150	> 80	22	50	41	9	Franco	7.6	7.2	1	1.0	1.7	0.14	7.1	26	137	15.4
139	73700	95700	40	61														
140	74250	95750	65	7														

CONTINUA

(CONTINUA) TABELLA 1 - CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE DEI TERRENI

NUMERO ORDINE	COORDINATE C.T.R. X	Y	PROFOND. (cm)	SCHEL. (%)	SAB. (%)	LIMO (%)	ARG. (%)	TESSITURA (USDA)	pH H2O	pH KCl	CARBO_ NATI %	CARBON. ORG. (%)	SOSTAN. ORG. (%)	AZOTO (%)	C/N	FOSFORO (mg/kg)	POTASSIO (mg/kg)	C.S.C. (meq/100g)
141	73800	95150	> 80	7														
142	74250	95200	35	65														
143	73700	94750	40	49														
144	74600	95800	> 80	7														
145	75050	95850	75	16														
146	74700	95300	40	38														
147	75200	95450	40	39	43	45	12	Franco	7.5	7.1	4	2.0	3.4	0.19	10.5	26	252	21.6
148	75700	95950	65	13														
149	76250	95700	60	30														
150	76000	95400	55	11														
151	76350	95350	> 80	28	35	54	11	Franco-limoso	7.8	7.4	5	1.4	2.4	0.16	8.8	22	130	18.3
152	76750	95900	> 80	15	26	58	16	Franco-limoso	7.6	6.8	1	1.3	2.2	0.13	10.0	18	186	22.1
153	77150	95700	60	19														
154	76650	95250	50	34														
155	68850	94750	55	54	43	45	12	Franco	7.6	7.1	4	2.3	4.0	0.12	19.2	54	356	21.6
156	69250	94800	40	62														
157	68850	94150	45	45	43	45	12	Franco	7.4	6.9	0	2.7	4.7	0.11	24.5	37	176	27.9
158	69200	94350	50	36														
159	69650	94750	50	41														
160	70200	94750	35	22														
161	70700	94600	55	49														
162	71250	94800	> 80	25	28	54	18	Franco-limoso	7.6	7.1	0	1.4	2.4	0.20	7.0	10	123	24.4
163	70700	94300	50	55														
164	70450	93800	> 80	50	48	39	13	Franco	7.7	7.4	11	1.6	2.8	0.15	10.7	54	277	19.5

TABELLA 2

Parametro.....................:PROFONDITA'DEL SUOLO

Unità di misura...............:centimetro

Numero di osservazioni.........: 164

CLASSI	DEFINIZIONE	VALORI	FREQUENZA
1	Superficiale	< 45	28
2	Medio	45-60	56
3	Medio-profondo	> 60	80

TABELLA 3

Parametro.....................:SCHELETRO

Metodo di determinazione.......:Setacciatura a 2 mm
Unità di misura................:percentuale in peso (%)

Numero di osservazioni.........: 164

Intervallo di variazione.......: 5 - 76
Media aritmetica...............: 29.7
Deviazione standard............: 15.6
Coefficiente di variazione.....: 52.0

CLASSI	DEFINIZIONE	VALORI	FREQUENZA
1	Assente o trascurabile	< 20	48
2	Sensibile	20-40	76
3	Prevalente	> 40	40

TABELLA 4 - CLASSIFICAZIONE PEDOLOGICA IN RELAZIONE ALLA PROFONDITA' E ALLO SCHELETRO

CLASSE PEDOLOGICA	NUMERO PRELIEVI	PROFOND. (cm)	SCHEL. (%)	NUMERO ANALISI	TESSITURA (USDA)	pH H2O	pH KCl	CARBON. TOT. (%)	SOSTAN. ORG. (%)	AZOTO (%)	C/N	FOSFORO (mg/kg)	POTASSIO (mg/kg)	C.S.C. (meq/100g)
1) PROF. <45, SCH. >40	18	38	54	4	Franco	7.7	7.5	15	3.1	0.19	9.7	29	174	21.4
2) PROF. <45, SCH. 20-40	10	39	32	1	Franco	7.5	7.1	4	3.4	0.19	10.5	26	252	21.6
3) PROF. <45, SCH. <20	0													
4) PROF. 45-60, SCH. >40	18	49	50	6	Franco	7.4	6.9	3	3.7	0.15	17.8	29	233	22.6
5) PROF. 45-60, SCH. 20-40	33	52	30	15	Franco	7.5	7.1	2	2.4	0.14	10.5	26	190	20.5
6) PROF. 45-60, SCH. <20	5	58	16	0										
7) PROF. >60, SCH. >40	4	> 60	57	1	Franco	7.7	7.4	11	2.8	0.15	10.7	54	277	19.5
8) PROF. >60, SCH. 20-40	33	> 60	26	20	Franco	7.5	7.0	2	2.7	0.16	10.0	22	173	21.1
9) PROF. >60, SCH. <20	43	> 60	13	13	Franco-limoso	7.3	6.6	1	2.5	0.14	10.3	19	212	23.1

TABELLA 5 - COEFFICIENTI DI CORRELAZIONE (r) E LIVELLI DI SIGNIFICATIVITA' TRA I PARAMETRI

PARAMETRI	PROF.(1)	SCH.	SAB.	LIMO	ARG.	pH H2O	pH KCl	CAR.	S.O.	N	C/N	P	K	CSC
PROFONDITA' (1)		-0.71 ***	-0.54 ***	+0.57 ***	n. s.	n. s.	n. s.	-0.38 **	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.
SCHELETRO	-0.71 ***		+0.60 ***	-0.59 ***	-0.32 *	n. s.	+0.34 **	+0.53 ***	+0.41 **	n. s.	+0.30 *	+0.33 *	n. s.	n. s.
SABBIA	-0.54 ***	+0.60 ***		-0.91 ***	-0.67 ***	n. s.	+0.32 *	+0.35 **	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	-0.38 **
LIMO	+0.57 ***	-0.59 ***	-0.91 ***		+0.30 *	n. s.	-0.34 **	-0.28 *	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	+0.39 **
ARGILLA	n. s.	-0.32 *	-0.67 ***	+0.30 *		n. s.	n. s.	-0.30 *	-0.37 **	-0.27 *	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.
pH H2O	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.		+0.95 ***	+0.26 *	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.
pH KCl	n. s.	+0.34 **	+0.32 *	-0.34 **	n. s.	+0.95 ***		+0.36 **	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.
CARBONATI TOTALI	-0.38 **	+0.53 ***	+0.35 **	-0.28 *	-0.30 *	+0.26 *	+0.36 **		n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.
SOSTANZA ORGAN.	n. s.	+0.41 **	n. s.	n. s.	-0.37 **	n. s.	n. s.	n. s.		+0.43 ***	+0.41 **	n. s.	+0.32 *	+0.62 ***
AZOTO TOTALE	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	-0.27 *	n. s.	n. s.	n. s.	+0.43 ***		-0.52 ***	n. s.	n. s.	+0.31 *
RAPPORTO C/N	n. s.	+0.30 *	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	+0.41 **	-0.52 ***		n. s.	n. s.	n. s.
FOSFORO ASSIMIL.	n. s.	+0.33 *	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.		+0.30 *	n. s.
POTASSIO SCAMB.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	+0.32 *	n. s.	n. s.	+0.30 *		+0.33 *
C. S. C.	n. s.	n. s.	-0.38 **	+0.39 **	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	+0.62 ***	+0.31 *	n. s.	n. s.	+0.33 *	

*, **, ***: significativi allo 0.05, 0.01, 0.001 P; n. s.: non significativo

(1) Le profondità maggiori di 80 cm sono state riportate ad 80

TABELLA 6

Parametro......................: GRANULOMETRIA DELLA TERRA FINA

Metodo di determinazione.......:sabbia: setacciatura; argilla: sedimentimetria
Unità di misura................:percentuale in peso delle 3 frazioni granulometriche
Sabbia..: particelle con diametro tra 0.05 e 2 mm
Limo....: particelle con diametro tra 0.002 e 0.05 mm
Argilla.: particelle con diametro minore di 0.002 mm

Numero di osservazioni.........: 60

	Sabbia	Limo	Argilla
Intervallo di variazione.......:	20-58	31-63	6-22
Media aritmetica...............:	41.5	45.6	12.9
Deviazione standard............:	7.7	5.9	3.4
Coefficiente di variazione.....:	18.0	13.0	26.0

CLASSI	DEFINIZIONE	FREQUENZA
AA	Argilloso	0
AL	Argilloso-limoso	0
AS	Argilloso-sabbioso	0
FAL	Franco-argilloso-limoso	0
FA	Franco-argilloso	0
FAS	Franco-argilloso-sabbioso	0
L	Limoso	0
FL	Franco-limoso	13
F	Franco	44
FS	Franco-sabbioso	3
SF	Sabbioso-franco	0
S	Sabbioso	0

TABELLA 7

Parametro......................:REAZIONE DEL TERRENO (pH)

Metodo di determinazione.......:potenziometrica in acqua, 1:2.5 e in KCl N, 1:2.5
Unità di misura................:gradi pH

Numero di osservazioni.........: 60

	Acqua	KCl
Intervallo di variazione.......:	5.1-8.0	4.4-7.6
Media aritmetica...............:	7.5	7.0
Deviazione standard............:	0.4	0.6
Coefficiente di variazione.....:	6.0	8.4

CLASSI	DEFINIZIONE	VALORI	FREQUENZA	
			Acqua	KCl
1	Molto acido	< 5.0	0	1
2	Acido	5.0-6.0	1	4
3	Sub-acido	6.1-6.7	4	7
4	Neutro	6.8-7.4	14	46
5	Sub-basico	7.5-7.9	40	2
6	Basico	8.0-8.5	1	0
7	Alcalino	>8.5	0	0

TABELLA 8

Parametro......................:CARBONATI TOTALI

Metodo di determinazione.......:Gasvolumetria
Unità di misura................:percentuale in peso di $CaCO_3$

Numero di osservazioni.........: 60

Intervallo di variazione.......:	0-35
Media aritmetica...............:	2.7
Deviazione standard............:	5.3
Coefficiente di variazione.....:	195

CLASSI	DEFINIZIONE	VALORI	FREQUENZA
1	Dotazione ridotta	< 2.5	40
2	Dotazione media	2.6-10	15
3	Dotazione medio-elevata	10.1-15	4
4	Dotazione elevata	15.1-25	0
5	Dotazione molto elevata	>25	1

TABELLA 9

Parametro......................:SOSTANZA ORGANICA

Metodo di determinazione.......:Walkley-Black
Unità di misura................:percentuale in peso (%)

Numero di osservazioni.........: 60

Intervallo di variazione.......:	1.7-4.7
Media aritmetica...............:	2.7
Deviazione standard............:	0.7
Coefficiente di variazione.....:	27.1

CLASSI	DEFINIZIONE	VALORI	FREQUENZA
1	Povero	< 1.5	0
2	Mediamente dotato	1.5-3	44
3	Ricco	3-10	16
4	Organico	10-20	0
5	Torboso	>20	0

TABELLA 10

Parametro....................:AZOTO TOTALE

Metodo di determinazione.......:Kjeldahl
Unità di misura................:percentuale in peso (%)

Numero di osservazioni.........: 60

Intervallo di variazione.......:	0.05-0.26
Media aritmetica...............:	0.15
Deviazione standard............:	0.04
Coefficiente di variazione.....:	25.9

CLASSI	DEFINIZIONE	VALORI	FREQUENZA
1	Poveri	< 0.10	2
2	Mediamente dotati	0.10-0.15	35
3	Ben dotati	0.16-0.22	22
4	Ricchi	0.23-0.50	1
5	Eccessivamente dotati	> 0.50	0

TABELLA 11

Parametro....................:RAPPORTO CARBONIO : AZOTO

Numero di osservazioni.........: 60

Intervallo di variazione.......:	3.8-32.0
Media aritmetica...............:	11.0
Deviazione standard............:	4.1
Coefficiente di variazione.....:	37.4

CLASSI	DEFINIZIONE	VALORI	FREQUENZA
1	Forte squilibrio (-S.O. +N)	< 9.0	11
2	Lieve squilibrio (-S.O. +N)	9.0-10.5	25
3	Situazione di equilibrio	10.6-12.0	15
4	Lieve squilibrio (+S.O. -N)	12.1-13.5	3
5	Forte squilibrio (+S.O. -N)	> 13.5	6

TABELLA 12

Parametro	:FOSFORO ASSIMILABILE (P)		
Metodo di determinazione	:Olsen		
Unità di misura	:mg/kg		
Numero di osservazioni	: 60		
Intervallo di variazione	9-54		
Media aritmetica	24		
Deviazione standard	10		
Coefficiente di variazione	42		

CLASSI	DEFINIZIONE	VALORI	FREQUENZA
1	Dotazione ridotta	< 5	0
2	Dotazione medio-ridotta	5-10	2
3	Dotazione media	11-18	18
4	Dotazione elevata	19-25	17
5	Dotazione molto elevata	>25	23

TABELLA 13

Parametro	:POTASSIO SCAMBIABILE (K)		
Metodo di determinazione	:Acetato ammonico 1N neutro		
Unità di misura	:mg/kg		
Numero di osservazioni	: 60		
Intervallo di variazione	77-582		
Media aritmetica	195		
Deviazione standard	84		
Coefficiente di variazione	43		

CLASSI	DEFINIZIONE	VALORI	FREQUENZA
1	Dotazione ridotta	< 40	0
2	Dotazione medio-ridotta	40-80	1
3	Dotazione media	81-140	11
4	Dotazione elevata	141-280	40
5	Dotazione molto elevata	>280	8

TABELLA 14

Parametro	CAPACITA' DI SCAMBIO CATIONICO
Metodo di determinazione	$BaCl_2$ + TEA pH 8.1
Unità di misura	milliequivalenti per 100 g
Numero di osservazioni	60
Intervallo di variazione	14.9-28.6
Media aritmetica	21.5
Deviazione standard	3.2
Coefficiente di variazione	14.8

CLASSI	DEFINIZIONE	VALORI	FREQUENZA
1	Bassa	< 10	0
2	Media	10-20	19
3	Elevata	> 20	41

TABELLA 15 - CONCENTRAZIONI LIMITE NEL SUOLO SECONDO LA LEGISLAZIONE VIGENTE

Elementi	Limiti (mg/kg)
Zinco	300
Rame	100
Cromo III	50
Cromo VI	3
Cadmio	3
Piombo	100
Nichel	50
Mercurio	2

TABELLA 16 - CONCENTRAZIONI DI METALLI PESANTI NEI SUOLI

NUMERO ORDINE	ZINCO (mg/kg)	RAME (mg/kg)	CROMO (mg/kg)	CADMIO (mg/kg)	PIOMBO (mg/kg)	NICHEL (mg/kg)	MERCURIO (mg/kg)
3	76	23	17	0.7	36	34	0.07
12	50	12	14	0.6	26	26	0.07
17	74	23	19	0.8	30	36	0.07
21	70	21	20	0.7	29	37	0.07
26	76	22	20	0.9	37	31	0.10
29	65	14	20	0.9	29	35	0.07
36	83	22	22	0.6	28	42	0.11
41	74	16	23	0.8	31	43	0.06
61	65	13	17	0.6	25	28	0.07
68	59	10	13	1.3	34	23	0.07
71	69	17	21	0.7	62	24	0.07
78	62	17	15	0.7	23	27	0.04
98	79	23	23	0.8	36	42	0.06
112	71	22	23	0.7	30	43	0.05
123	71	17	21	0.7	37	34	0.08
128	87	21	18	1.1	37	28	0.08
135	61	15	19	0.7	25	33	0.08
147	75	19	26	0.8	34	48	0.08
152	74	24	21	0.7	28	40	0.06
164	65	14	20	1.0	32	30	0.07
MEDIA ARIT.	70	18	20	0.8	32	34	0.07
VAL. MASSIMO	87	24	26	1.3	62	48	0.11
VAL. MINIMO	50	10	13	0.6	23	23	0.04
DEV. STAND.	8	4	3	0.2	8	7	0.01
COEFF. VAR.	12	23	16	21.9	25	20	20.87

TABELLA 17 - COEFFICIENTI DI CORRELAZIONE (r) E LIVELLI DI SIGNIFICATIVITA' TRA I PARAMETRI

PARAMETRI	ZINCO	RAME	CROMO	CADMIO	PIOMBO	NICHEL	MERCURIO
PROFONDITA' (1)	n. s.	n. s.	n. s.	-0.53 *	n. s.	n. s.	n. s.
SCHELETRO	n. s.	n. s.	n. s.	+0.69 ***	n. s.	n. s.	n. s.
SABBIA	n. s.	-0.47 *	-0.52 *	+0.52 *	n. s.	-0.57 **	n. s.
LIMO	n. s.	n. s.	n. s.	-0.56 *	n. s.	+0.46 *	n. s.
ARGILLA	n. s.	+0.47 *	+0.54 *	n. s.	n. s.	+0.57 **	n. s.
pH H2O	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.
pH KCl	n. s.	n. s.	n. s.	+0.59 **	n. s.	n. s.	n. s.
CARBONATI TOTALI	n. s.	-0.45 *	n. s.	+0.85 ***	n. s.	n. s.	n. s.
SOSTANZA ORGAN.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.
AZOTO TOTALE	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.
FOSFORO ASSIMIL.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.
POTASSIO SCAMB.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.
C. S. C.	+0.50 *	+0.67 **	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.
ZINCO TOTALE		+0.78 ***	+0.58 **	n. s.	n. s.	+0.51 *	n. s.
RAME TOTALE	+0.78 ***		+0.49 *	n. s.	n. s.	+0.56 *	n. s.
CROMO TOTALE	+0.58 **	+0.49 *		n. s.	n. s.	+0.83 ***	n. s.
CADMIO TOTALE	n. s.	n. s.	n. s.		n. s.	n. s.	n. s.
PIOMBO TOTALE	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.		n. s.	n. s.
NICHEL TOTALE	+0.51 *	+0.56 *	+0.83 ***	n. s.	n. s.		n. s.
MERCURIO TOTALE	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	

*, **, ***: significativi allo 0.05, 0.01, 0.001 P; n. s.: non significativo

(1) Le profondità maggiori di 80 cm sono state riportate ad 80

TABELLA 18 - QUANTITATIVI DI DISERBANTI (kg) VENDUTI NELLA REGIONE FRIULI-VENEZIA GIULIA NEL 1988

PRINCIPIO ATTIVO	QUANTITA'	%
ALCHLOR	146.333	40.10
METOLACHLOR	60.680	16.63
SODIO CLORATO	23.378	6.41
LINURON	20.422	5.60
PENDIMETALIN	19.784	5.42
TERBUTILAZINA	16.378	4.49
SIMAZINA	14.104	3.86
FLUAZIFOP-BUTILE	11.205	3.07
BENTAZONE	5.766	1.58
2.4 D	4.681	1.28
GLIFOSATE	4.252	1.17
CLORIDAZON	3.341	0.92
MCPA	3.164	0.87
DALAPON	3.061	0.84
METAMITRON	2.310	0.63
BUTILATE	2.079	0.57
ETALFLURALIN	1.592	0.44
ATRAZINA	1.584	0.43
ETOFUMESATE	1.451	0.40
FOMESAFEN	1.281	0.35
ALTRI	18.078	4.95
TOTALE	364.924	100.00

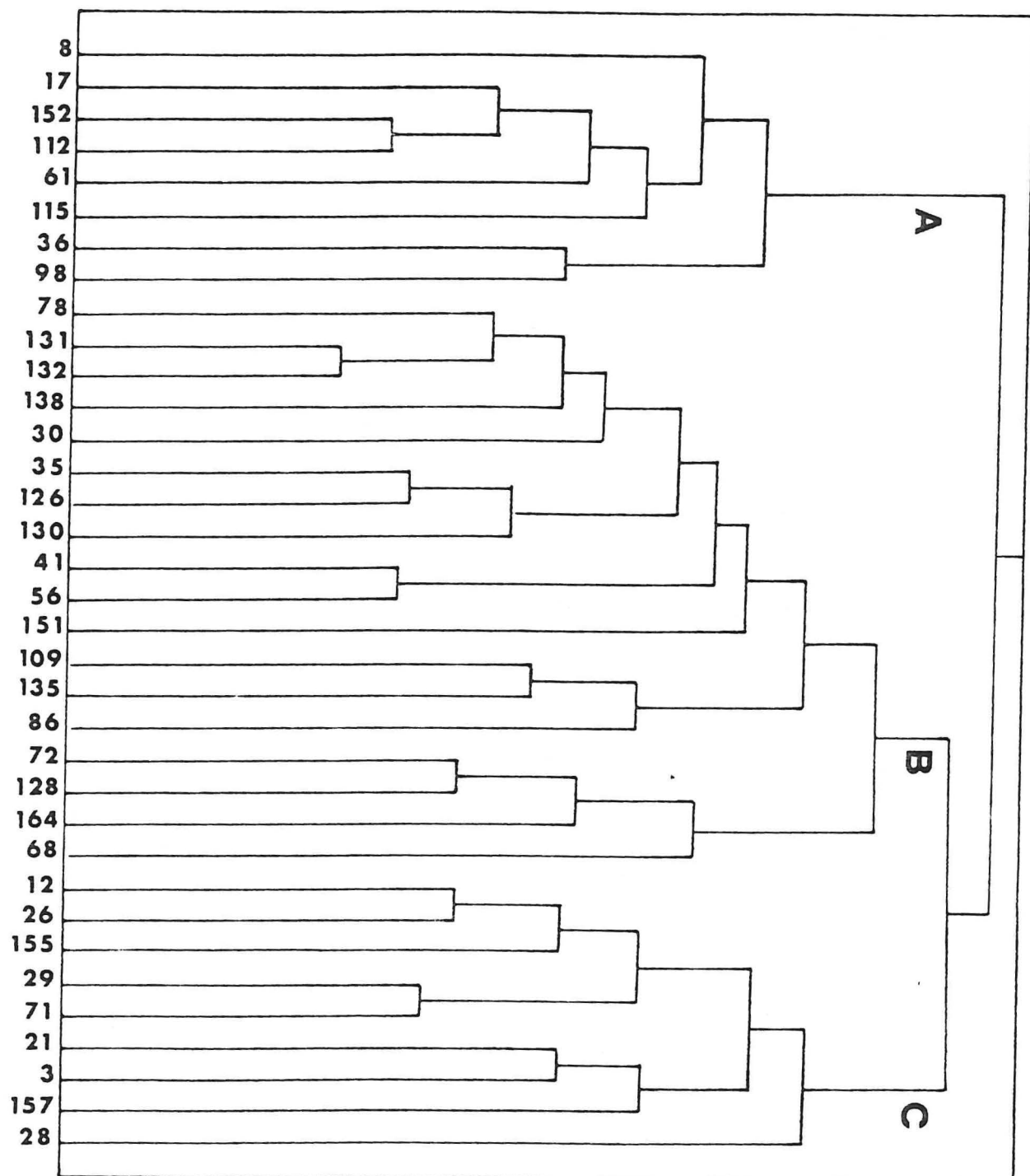
TABELLA 19 - CONCENTRAZIONI DI RESIDUI DI DISERBANTI NEI TERRENI

NUMERO ORDINE	ATRAZINA (mg/kg)	TERBUTILAZINA (mg/kg)	LINURON (mg/kg)	ALACHLOR (mg/kg)	METOLACHLOR (mg/kg)
3	0.016	< 0.010	< 0.020	< 0.030	0.032
8	< 0.010	0.016	< 0.020	< 0.030	< 0.011
12	0.017	< 0.010	< 0.020	< 0.030	0.013
17	< 0.010	0.013	< 0.020	< 0.030	< 0.011
21	0.014	< 0.010	< 0.020	< 0.030	0.013
26	0.011	< 0.010	< 0.020	< 0.030	< 0.011
28	0.021	< 0.010	< 0.020	< 0.030	0.047
29	< 0.010	< 0.010	< 0.020	< 0.030	< 0.011
30	0.023	< 0.010	< 0.020	< 0.030	0.026
35	< 0.010	< 0.010	< 0.020	< 0.030	< 0.011
36	0.011	< 0.010	< 0.020	< 0.030	0.015
41	< 0.010	< 0.010	< 0.020	< 0.030	< 0.011
56	0.015	< 0.010	< 0.020	< 0.030	< 0.011
61	< 0.010	0.027	< 0.020	< 0.030	< 0.011
68	< 0.010	< 0.010	< 0.020	< 0.030	< 0.011
71	< 0.010	< 0.010	< 0.020	< 0.030	< 0.011
72	< 0.010	0.030	< 0.020	< 0.030	< 0.011
78	< 0.010	< 0.010	< 0.020	< 0.030	< 0.011
86	0.034	< 0.010	< 0.020	< 0.030	< 0.011
98	< 0.010	< 0.010	< 0.020	< 0.030	0.066
109	< 0.010	< 0.010	< 0.020	< 0.030	< 0.011
112	< 0.010	< 0.010	< 0.020	< 0.030	< 0.011
115	< 0.010	< 0.010	< 0.020	< 0.030	< 0.011
126	< 0.010	0.014	< 0.020	< 0.030	< 0.011
128	< 0.010	0.021	< 0.020	< 0.030	0.020
130	< 0.010	0.020	< 0.020	< 0.030	0.020
131	< 0.010	< 0.010	< 0.020	< 0.030	0.025
132	< 0.010	< 0.010	< 0.020	< 0.030	< 0.011
135	< 0.010	< 0.010	< 0.020	< 0.030	< 0.011
138	< 0.010	< 0.010	< 0.020	< 0.030	0.011
151	< 0.010	0.043	< 0.020	< 0.030	< 0.011
152	< 0.010	< 0.010	< 0.020	< 0.030	< 0.011
155	0.020	< 0.010	< 0.020	< 0.030	< 0.011
157	0.050	< 0.010	< 0.020	< 0.030	0.024
164	< 0.010	< 0.010	< 0.020	< 0.030	< 0.011

Limiti di rilevabilità: Atrazina 0.010 mg/kg
Terbutilazina 0.010 mg/kg
Linuron 0.020 mg/kg
Alachlor 0.030 mg/kg
Metolachlor 0.011 mg/kg

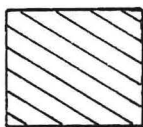
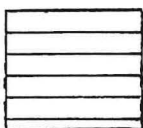
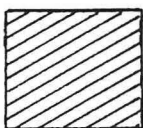
TABELLA 20 - MEDIE DELLE VARIABILI NEI CLUSTERS INDIVIDUATI

PARAMETRI	A	B	C
PROFONDITA'	83.75	62.56	59.44
SCHELETRO	14.13	33.61	36.11
SABBIA	31.00	46.00	45.44
LIMO	52.00	42.44	44.67
ARGILLA	15.75	11.78	9.89
pH H2O	7.39	7.72	7.16
pH KCl	6.65	7.37	6.63
CARBONATI TOTALI	0.50	6.78	0.67
SOSTANZA ORGANANICA	2.28	2.26	3.79
AZOTO TOTALE	0.13	0.13	0.16
FOSFORO ASSIMILABILE	21.13	25.28	33.22
POTASSIO SCAMBIABILE	233.75	166.83	237.89
C. S. C.	22.89	19.12	23.28
ATRAZINA (* 1000)	3.13	5.67	17.00
TERBUTILAZINA (*1000)	8.25	8.56	2.00
METOLACHLOR (*1000)	12.38	7.83	15.67

FIG. 1 - CLASSIFICAZIONE DELLE 35 STAZIONI MEDIANTE "SUM OF SQUARES"

CARTA PEDOLOGICA DEL TERRITORIO

DEL COMUNE DI BASILIANO

SCALA 1 : 50.000

LEGENDA

Substrati ghiaiosi ricoperti o misti ad uno strato di materiale terroso alterato di spessore in media non superiore a 30-40 cm.

Substrati ghiaiosi ricoperti o misti ad uno strato di materiale terroso alterato di spessore compreso per lo più tra 40 e 70 cm.

Substrati ghiaiosi ricoperti o misti ad uno strato di materiale terroso alterato di spessore medio superiore a 70 cm e talora anche un metro.

Blessano
Variano
Vissandone
Basiliano
Villaorba
Orgnano
Basagliapenta

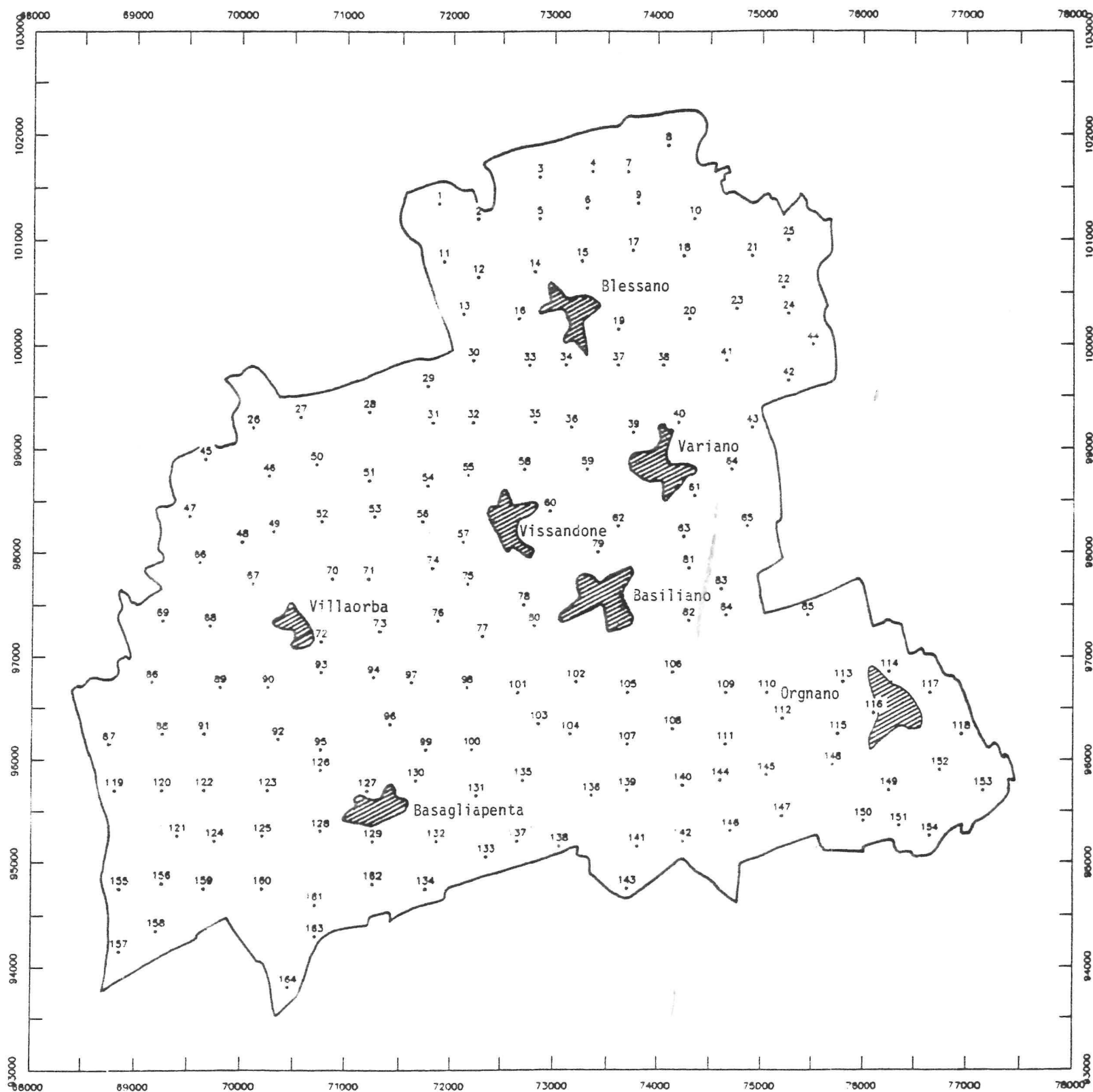
CARTOGRAMMA 1

UBICAZIONE DEI LUOGHI DI SONDAGGIO

E PRELIEVO DEI CAMPIONI DI TERRENO

E NUMERO D'ORDINE

SCALA 1 : 50.000

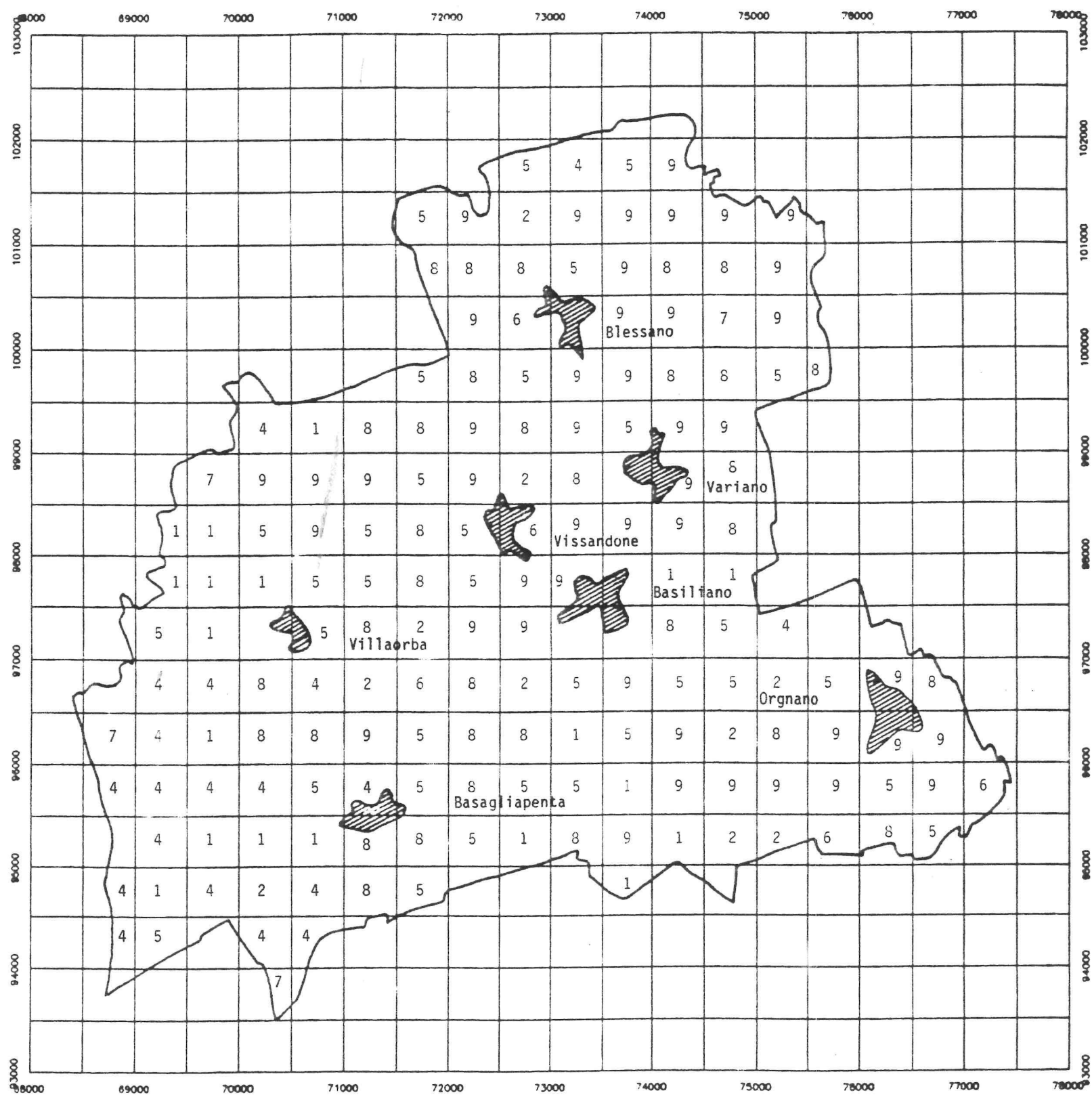
Blessano
Variano
Vissandone
Basiliano
Villaorba
Orgnano
Basagliapenta

CARTOGRAMMA 2

CALSSIFICAZIONE DEL TERRITORIO IN RELAZIONE ALLA PROFONDITA' E ALLO SCHELETRO DEI TERRENI

SCALA 1 : 50.000

LEGENDA

CLASSE	PROFONDITA' (cm)	SCHELETRO (%)
1	< 45	> 40
2	< 45	20 - 40
3	< 45	< 20
4	45 - 60	> 40
5	45 - 60	20 - 40
6	45 - 60	< 20
7	> 60	> 40
8	> 60	20 - 40
9	> 60	< 20

Blessano
Variano
Vissandone
Basiliano
Villaorba
Orgnano
Basagliapenta

Si ringrazia, per la collaborazione fornita nei rilievi di campagna, il Sig. Coletti Valter.